

TRANSLATION FROM JAPANESE

(12) OFFICIAL GAZETTE FOR LAID-OPEN

(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

PATENT APPLICATIONS (A)

(11) Japanese Laid-Open Patent

Application (Kokai) No. 7-292343

(43) Disclosure Date: November 7, 1995

---

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	ID Code(s)	Intra-Bureau Nos.	F I	Technical Classification
C 09 J	183/07	JGF		
	183/05	JGG		
H 01 L	21/52	E		

---

Request for Examination: Not yet submitted      Number of Claims: 4      FD (Total of 11 pages [in original])

---

(21) Application No.: 6-112205

(22) Filing Date: April 27, 1994

(71) Applicant: 000110077

Dow Corning Toray Silicone, Co., Ltd.  
2-3-16 Muromachi, Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo

(72) Inventor: Kazuya Nakayoshi

c/o Dow Corning Toray Silicone, Co., Ltd., Research and Development Headquarters, 2-2  
Chigusa Kaigan, Ichihara-shi, Chiba Prefecture

(72) Inventor: Rikako Tazawa

c/o Dow Corning Toray Silicone, Co., Ltd., Research and Development Headquarters, 2-2  
Chigusa Kaigan, Ichihara-shi, Chiba Prefecture

(72) Inventor: Katsutoshi Mine

c/o Dow Corning Toray Silicone, Co., Ltd., Research and Development Headquarters, 2-2  
Chigusa Kaigan, Ichihara-shi, Chiba Prefecture

---

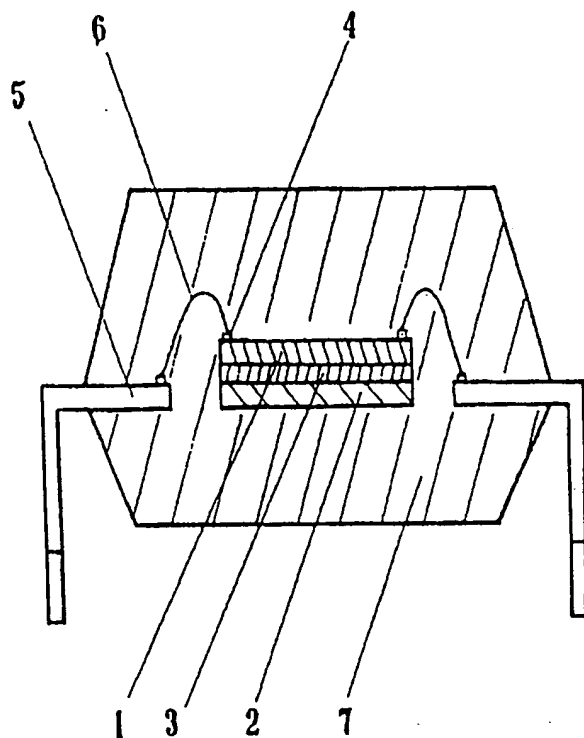
(54) [ Title of the Invention ]      **Adhesive Agent and Semiconductor Device**

(57) [ Abstract ]

[ Object ]      To provide an adhesive agent with which the wire bondability to a semiconductor pellet is not lost after the semiconductor pellet has been joined to a semiconductor pellet attachment member, and a semiconductor device with superior reliability, in which a semiconductor pellet and a semiconductor pellet attachment member are joined by the cured product of this adhesive agent.

[ Constitution ]      An adhesive agent for joining a semiconductor pellet to a semiconductor pellet attachment member, composed of (A) an organopolysiloxane having at least two silicon atom-bonded alkenyl groups per molecule, (B) an

organopolysiloxane having at least two silicon atom-bonded hydrogen atoms per molecule, (C) an organosilicon compound having a silicon atom-bonded alkoxy group, (D) an organic or inorganic spherical filler whose particle diameter is 10 to 100  $\mu\text{m}$  and whose major and minor diameter ratio is 1.0 to 1.5, and (E) a catalytic amount of platinum or a platinum compound; and a semiconductor device, characterized in that a semiconductor pellet and a semiconductor pellet attachment member are joined by the cured product of this adhesive agent.



[ Claims ]

[ Claim 1 ] An adhesive agent for joining a semiconductor pellet to a semiconductor pellet attachment member, composed of:

(A) 100 weight parts of an organopolysiloxane having at least two silicon atom-bonded alkenyl groups per molecule;

(B) an organopolysiloxane having at least two silicon atom-bonded hydrogen atoms per molecule (the amount in which component (B) is contained is an amount such that there are 0.5 to 3 mol of the silicon atom-bonded hydrogen atoms in component (B) per mole of the silicon atom-bonded alkenyl groups in component (A));

(C) 0 to 10 weight parts of an organosilicon compound having a silicon atom-bonded alkoxy group;

(D) 0.1 to 100 weight parts of an organic or inorganic spherical filler whose particle diameter is 10 to 100  $\mu\text{m}$  and whose major and minor diameter ratio is 1.0 to 1.5; and

(E) a catalytic amount of platinum or a platinum compound.

[ Claim 2 ] An adhesive agent as defined in Claim 1, characterized in that the standard deviation of the particle size distribution of component (D) is 0.3  $\mu\text{m}$  or less.

[ Claim 3 ] An adhesive agent as defined in Claim 1 or 2, characterized in that the content of low molecular weight siloxanes having an evaporation pressure of at least 10 mmHg at 200°C in component (A) is 500 ppm or less.

[ Claim 4 ] A semiconductor device in which a semiconductor pellet and a semiconductor pellet attachment member are joined by the cured product of an adhesive agent as defined in Claim 1, 2, or 3.

[Translator's note: Abbreviated at client's request.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-292343

(43) 公開日 平成7年(1995)11月7日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 J 183/07	J G F			
183/05	J G G			
I 1 0 1 L 21/52		E		

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-112205

(22) 出願日 平成6年(1994)4月27日

(71) 出願人 000110077

東レ・ダウコーニング・シリコン株式会  
社

東京都中央区日本橋室町2丁目3番16号

(72) 発明者 中吉 和己

千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウ  
コーニング・シリコン株式会社研究開発  
本部内

(72) 発明者 田澤 里加子

千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウ  
コーニング・シリコン株式会社研究開発  
本部内

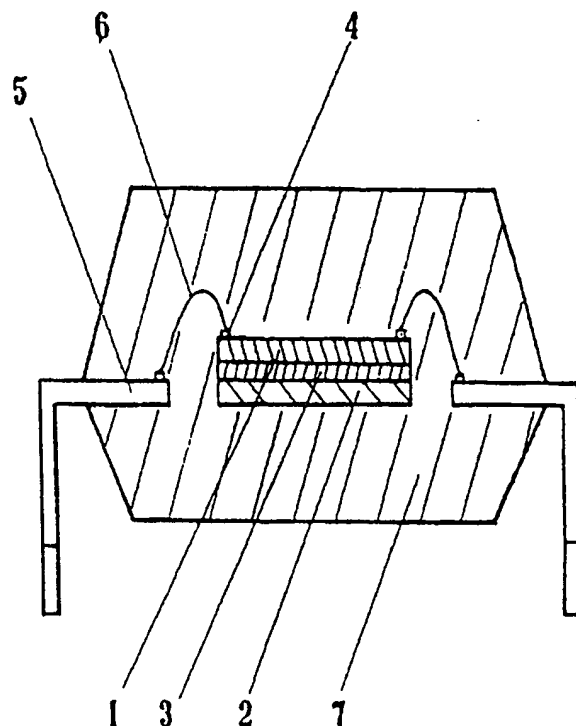
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接着剤および半導体装置

(57) 【要約】

【目的】 半導体ベレットを該半導体ベレット取付部材に接合した後、該半導体ベレットへのワイヤボンダビリティを損なわない接着剤、および半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とが該接着剤の硬化物により接合されてなる、信頼性が優れた半導体装置を提供する。

【構成】 (A) 一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合アルケニル基を有するオルガノポリシロキサン、(B) 一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン、(C) ケイ素原子結合アルコキシ基を有する有機ケイ素化合物、(D) 粒子径が10～100 $\mu$ mであり、その長短径比が1.0～1.5である有機質もしくは無機質球状充填剤および(E) 触媒量の白金または白金系化合物からなる、半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とを接合するための接着剤、および半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とが該接着剤の硬化物により接合されてなることを特徴とする半導体装置。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

- (A) 一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合アルケニル基を有するオルガノポリシロキサン  
100重量部、  
(B) 一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン {(B)成分の配合量は、(A)成分中のケイ素原子結合アルケニル基1モルに対して、(B)成分中のケイ素原子結合水素原子が0.5~3モルとなる量である。}、  
(C) ケイ素原子結合アルコキシ基を有する有機ケイ素化合物

- (D) 粒子径が10~100 $\mu$ mであり、その長短径比が1.0~1.5である有機質もしくは無機質球状充填剤  
0.1~100重量部  
および

- (E) 触媒量の白金または白金系化合物

からなる、半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とを接合するための接着剤。

【請求項2】(D)成分の粒子径分布の標準偏差が3 $\mu$ m以下であることを特徴とする請求項1記載の接着剤。

【請求項3】(A)成分中の200℃で10mmHg以上の蒸気圧を有する低分子シロキサン含有量が500ppm以下であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の接着剤。

【請求項4】半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とが、請求項1、請求項2または請求項3記載の接着剤の硬化物により接合されてなることを特徴とする半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とを接合するための接着剤、および半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とが該接着剤の硬化物により接合されてなる半導体装置に関し、詳しくは、微小の半導体ベレットを該半導体ベレット取付部材に接合した後、該半導体ベレットへのワイヤボンダビリティを損なわない接着剤、および半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とが該接着剤の硬化物により接合されてなる、信頼性が優れた半導体装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置は、シリコン等の半導体ベレットと銅製タブ、回路基板等の半導体ベレット取付部材とを金-シリコン共晶等のろう材やエポキシ系、ポリイミド系またはシリコン系の接着剤の硬化物により接合した後、該半導体ベレットとリードフレームもしくは回路配線とを超音波圧着法、熱圧着法、超音波熱圧着法等によりワイヤボンディングして作成される（特開昭61-5530号公報参照）。半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とを接合するためのシリコン系の接着剤としては、例えば、200℃で10mmHg以上の蒸気圧を有する低分子シロキサン含有量が500ppm以下であ

り、一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合アルケニル基を有するオルガノポリシロキサン、一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン、一分子中に、ケイ素原子結合アルコキシ基とケイ素原子結合アルケニル基もしくはケイ素原子結合水素原子を有する有機ケイ素化合物、白金系触媒およびヒュームシリカ、結晶性シリカ等の充填剤からなる接着剤（特開平3-157474号公報参照）が提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、半導体ベレットと該半導体ベレットとを特開平3-157474号により提案された接着剤により接合した後、該半導体ベレットへワイヤボンディングする際、該接着剤の硬化物が超音波熱圧着法による超音波を吸収したり、該半導体ベレットが振動することにより、該半導体ベレットへのワイヤボンダビリティが著しく低下したり、ボンディングワイヤのネック形状が不良となり、得られる半導体装置の信頼性が著しく低下するという問題があった。このことは、微小の半導体ベレットにおいて顕著であり、大型の半導体ベレットにおいては特開平3-157474号により提案された接着剤を使用し、微小の半導体ベレットにおいてはエポキシ系接着剤を使用するというように使い分けする必要があった。

【0004】本発明者らは上記問題点を解決するために鋭意研究した結果、本発明に到達した。

【0005】すなわち、本発明の目的は、半導体ベレットを該半導体ベレット取付部材に接合した後、該半導体ベレットへのワイヤボンダビリティを損なわない接着剤、および半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とが該接着剤の硬化物により接合されてなる、信頼性が優れた半導体装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用】本発明は、

- (A) 一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合アルケニル基を有するオルガノ

TRANSLATION FROM JAPANESE

(12) OFFICIAL GAZETTE FOR LAID-OPEN

(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

PATENT APPLICATIONS (A)

(11) Japanese Laid-Open Patent

Application (Kokai) No. 7-292343

(43) Disclosure Date: November 7, 1995

---

(51) Int. Cl.*	ID Code(s)	Intra-Bureau Nos.:	F I	Technical Classification
C 09 J	183/07 JGF			
	183/05 JGG			
H 01 L	21/52	E		

---

Request for Examination: Not yet submitted      Number of Claims: 4      FD (Total of 11 pages [in original])

---

(21) Application No.: 6-112205

(22) Filing Date: April 27, 1994

(71) Applicant: 000110077

Dow Corning Toray Silicone, Co., Ltd.

2-3-16 Muromachi, Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo

(72) Inventor: Kazuya Nakayoshi

c/o Dow Corning Toray Silicone, Co., Ltd., Research and Development Headquarters, 2-2

Chigusa Kaigan, Ichihara-shi, Chiba Prefecture

(72) Inventor: Rikako Tazawa

c/o Dow Corning Toray Silicone, Co., Ltd., Research and Development Headquarters, 2-2

Chigusa Kaigan, Ichihara-shi, Chiba Prefecture

(72) Inventor: Katsutoshi Mine

c/o Dow Corning Toray Silicone, Co., Ltd., Research and Development Headquarters, 2-2

Chigusa Kaigan, Ichihara-shi, Chiba Prefecture

---

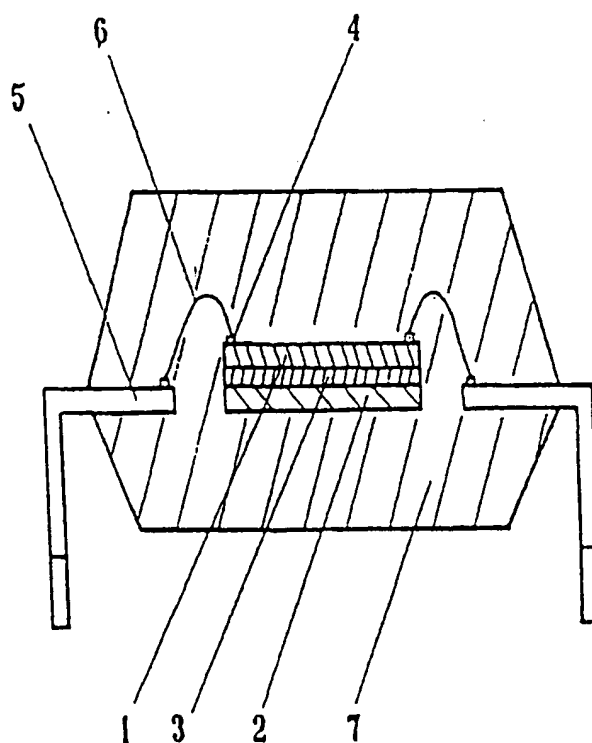
(54) [ Title of the Invention ]      **Adhesive Agent and Semiconductor Device**

(57) [ Abstract ]

[ Object ]      To provide an adhesive agent with which the wire bondability to a semiconductor pellet is not lost after the semiconductor pellet has been joined to a semiconductor pellet attachment member, and a semiconductor device with superior reliability, in which a semiconductor pellet and a semiconductor pellet attachment member are joined by the cured product of this adhesive agent.

[ Constitution ]      An adhesive agent for joining a semiconductor pellet to a semiconductor pellet attachment member, composed of (A) an organopolysiloxane having at least two silicon atom-bonded alkenyl groups per molecule, (B) an

organopolysiloxane having at least two silicon atom-bonded hydrogen atoms per molecule, (C) an organosilicon compound having a silicon atom-bonded alkoxy group, (D) an organic or inorganic spherical filler whose particle diameter is 10 to 100  $\mu\text{m}$  and whose major and minor diameter ratio is 1.0 to 1.5, and (E) a catalytic amount of platinum or a platinum compound; and a semiconductor device, characterized in that a semiconductor pellet and a semiconductor pellet attachment member are joined by the cured product of this adhesive agent.



[ Claims ]

[ Claim 1 ] An adhesive agent for joining a semiconductor pellet to a semiconductor pellet attachment member, composed of:

(A) 100 weight parts of an organopolysiloxane having at least two silicon atom-bonded alkenyl groups per molecule;

(B) an organopolysiloxane having at least two silicon atom-bonded hydrogen atoms per molecule (the amount in which component (B) is contained is an amount such that there are 0.5 to 3 mol of the silicon atom-bonded hydrogen atoms in component (B) per mole of the silicon atom-bonded alkenyl groups in component (A));

(C) 0 to 10 weight parts of an organosilicon compound having a silicon atom-bonded alkoxy group;

(D) 0.1 to 100 weight parts of an organic or inorganic spherical filler whose particle diameter is 10 to 100  $\mu\text{m}$  and whose major and minor diameter ratio is 1.0 to 1.5; and

(E) a catalytic amount of platinum or a platinum compound.

[ Claim 2 ] An adhesive agent as defined in Claim 1, characterized in that the standard deviation of the particle size distribution of component (D) is 0.3  $\mu\text{m}$  or less.

[ Claim 3 ] An adhesive agent as defined in Claim 1 or 2, characterized in that the content of low molecular weight siloxanes having an evaporation pressure of at least 10 mmHg at 200°C in component (A) is 500 ppm or less.

[ Claim 4 ] A semiconductor device in which a semiconductor pellet and a semiconductor pellet attachment member are joined by the cured product of an adhesive agent as defined in Claim 1, 2, or 3.

[Translator's note: Abbreviated at client's request.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-292343

(43) 公開日 平成7年(1995)11月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 0 9 J 183/07

J G F

183/05

J G G

11 0 1 L 21/52

E

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平6-112205

(22) 出願日

平成6年(1994)4月27日

(71) 出願人 000110077

東レ・ダウコーニング・シリコン株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目3番16号

(72) 発明者 中吉 和己

千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウコーニング・シリコン株式会社研究開発本部内

(72) 発明者 田澤 里加子

千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウコーニング・シリコン株式会社研究開発本部内

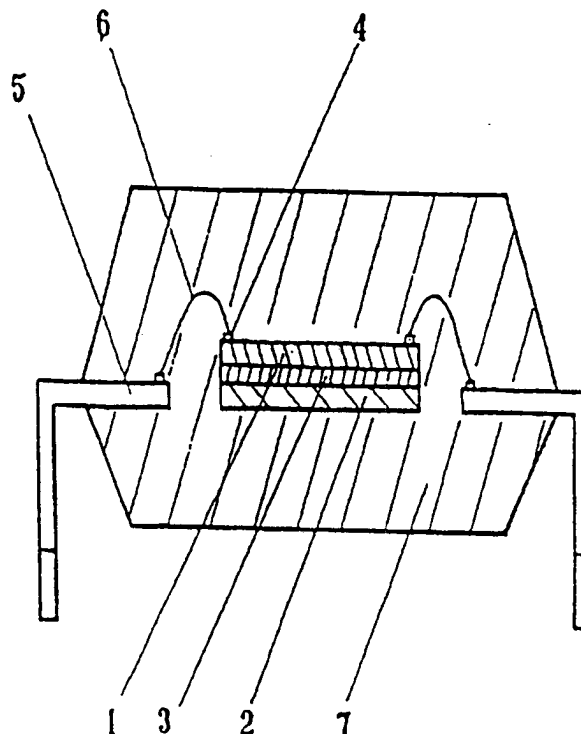
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接着剤および半導体装置

(57) 【要約】

【目的】 半導体ベレットを該半導体ベレット取付部材に接合した後、該半導体ベレットへのワイヤボンダビリティを損なわない接着剤、および半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とが該接着剤の硬化物により接合されてなる、信頼性が優れた半導体装置を提供する。

【構成】 (A) 一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合アルケニル基を有するオルガノポリシロキサン、(B) 一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン、(C) ケイ素原子結合アルコキシ基を有する有機ケイ素化合物、(D) 粒子径が10～100μmであり、その長短径比が1.0～1.5である有機質もしくは無機質球状充填剤および(E) 触媒量の白金または白金系化合物からなる、半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とを接合するための接着剤、および半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とが該接着剤の硬化物により接合されてなることを特徴とする半導体装置。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

(A) 一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合アルケニル基を有するオルガノポリシロキサン  
100重量部、

(B) 一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン [(B)成分の配合量は、(A)成分中のケイ素原子結合アルケニル基1モルに対して、(B)成分中のケイ素原子結合水素原子が0.5~3モルとなる量である。]、

(C) ケイ素原子結合アルコキシ基を有する有機ケイ素化合物

0~10重量部、

(D) 粒子径が10~100 $\mu$ mであり、その長短径比が1.0~1.5である有機質もしくは無機質球状充填剤  
0.1~100重量部

および

(E) 触媒量の白金または白金系化合物

からなる、半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とを接合するための接着剤。

【請求項2】 (D)成分の粒子径分布の標準偏差が3 $\mu$ m以下であることを特徴とする請求項1記載の接着剤。

【請求項3】 (A)成分中の200℃で10mmHg以上の蒸気圧を有する低分子シロキサンの含有量が500ppm以下であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の接着剤。

【請求項4】 半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とが、請求項1、請求項2または請求項3記載の接着剤の硬化物により接合されてなることを特徴とする半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とを接合するための接着剤、および半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とが該接着剤の硬化物により接合されてなる半導体装置に関し、詳しくは、微小の半導体ベレットを該半導体ベレット取付部材に接合した後、該半導体ベレットへのワイヤボンダビリティを損なわない接着剤、および半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とが該接着剤の硬化物により接合されてなる、信頼性が優れた半導体装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体装置は、シリコン等の半導体ベレットと割製タブ、回路基板等の半導体ベレット取付部材とを金-シリコン共晶等のろう材やエポキシ系、ポリイミド系またはシリコン系の接着剤の硬化物により接合した後、該半導体ベレットとリードフレームもしくは回路配線とを超音波圧着法、熱圧着法、超音波熱圧着法等によりワイヤボンディングして作成される（特開昭61-5530号公報参照）。半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とを接合するためのシリコン系の接着剤としては、例えば、200℃で10mmHg以上の蒸気圧を有する低分子シロキサン含有量が500ppm以下であ

り、一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合アルケニル基を有するオルガノポリシロキサン、一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン、一分子中に、ケイ素原子結合アルコキシ基とケイ素原子結合アルケニル基もしくはケイ素原子結合水素原子を有する有機ケイ素化合物、白金系触媒およびヒュームシリカ、結晶性シリカ等の充填剤からなる接着剤（特開平3-157474号公報参照）が提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、半導体ベレットと該半導体ベレットとを特開平3-157474号により提案された接着剤により接合した後、該半導体ベレットへワイヤボンディングする際、該接着剤の硬化物が超音波熱圧着法による超音波を吸収したり、該半導体ベレットが振動することにより、該半導体ベレットへのワイヤボンダビリティが著しく低下したり、ボンディングワイヤのネック形状が不良となり、得られる半導体装置の信頼性が著しく低下するという問題があった。このことは、微小の半導体ベレットにおいて顕著であり、大型の半導体ベレットにおいては特開平3-157474号により提案された接着剤を使用し、微小の半導体ベレットにおいてはエポキシ系接着剤を使用するというように使い分けする必要があった。

【0004】 本発明者は上記問題点を解決するために鋭意研究した結果、本発明に到達した。

【0005】 すなわち、本発明の目的は、半導体ベレットを該半導体ベレット取付部材に接合した後、該半導体ベレットへのワイヤボンダビリティを損なわない接着剤、および半導体ベレットと該半導体ベレット取付部材とが該接着剤の硬化物により接合されてなる、信頼性が優れた半導体装置を提供することにある。

## 【0006】

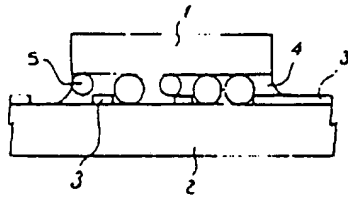
【課題を解決するための手段およびその作用】 本発明は、

(A) 一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合アルケニル基を有するオルガノ

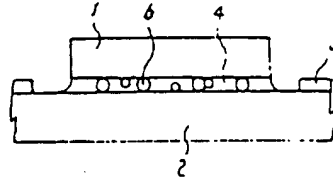
- 1 半導体チップ  
2 基板  
3 配線導体

- 4 グリボンディング樹脂  
5 絶縁粒子 (フィラー)  
7 絶縁層

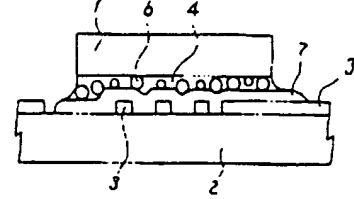
【図1】



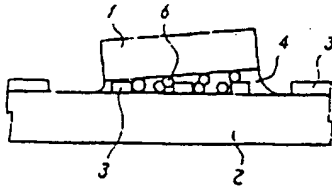
【図2】



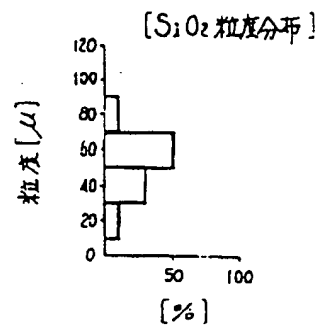
【図3】



【図4】



【図5】



TRANSLATION FROM JAPANESE

- (19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)  
(12) Official Gazette for Patent Publications (B2)  
(11) Japanese Patent (Tokkyo) No. 2605970  
(24) Registration Date: February 13, 1997
- 

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	Class. Symbols	Internal Office Registr. Nos.	F I
H 01 L 21/52		H 01 L 21/52	A E

Number of Claims: 3

(Total of 3 pages [in original])

---

- (21) Application No.: 5-173707  
(22) Filing Date: June 21, 1993  
(65) Japanese Laid-Open Patent Application No.: 7-14859  
(43) Disclosure Date: January 17, 1995  
Reconsideration by examiner before appeal  
(71) Applicant: 000004237  
NEC Corp.  
5-7-1 Shiba, Minato-ku, Tokyo  
(72) Inventor: Osamu Onishi  
c/o NEC Corp., 5-7-1 Shiba, Minato-ku, Tokyo  
(74) Agent: Koro Susumago, Patent Attorney  
Examiner: Hideo Kawamata
- 

(54) [ Title of the Invention ] **Die Bonding Resin for Semiconductor Chip, and  
Semiconductor Device in Which This is Used**

[ Claims ]

[ Claim 1 ] A die bonding resin for a semiconductor chip, containing insulating particles of various sizes having a diameter of at least 10  $\mu\text{m}$ , wherein said die bonding resin is characterized by containing at least one type of metal oxide, metal nitride, glass, or other such inorganic insulator with a [particle] size of 50 to 100  $\mu\text{m}$  in an amount of at least 5 wt% as insulating particles.

[ Claim 2 ] A die bonding resin for semiconductor chip as defined in Claim 1, characterized in that the insulating particles are  $\text{SiO}_2$ .

[ Claim 3 ] A die bonding resin for semiconductor chip as defined in Claim 1 or 2, characterized in that the main component of the resin is either an epoxy resin, a polyimide, or a silicone resin.

[ Claim 4 ] A semiconductor device, characterized in that a semiconductor chip is mounted on a substrate using a die bonding resin containing insulating particles of various sizes having a diameter of at least 10  $\mu\text{m}$ , wherein said die bonding resin contains at least one type of metal oxide, metal nitride, glass, or other such inorganic insulator with a [particle] size of 50 to 100  $\mu\text{m}$  in an amount of at least 5 wt% as insulating particles.

#### [ Detailed Description of the Invention ]

##### [0001]

##### Field of Industrial Utilization

The present invention relates to a die bonding resin for a semiconductor chip, with which a semiconductor chip is die bonded onto a metallization substrate or a metal board, and to a semiconductor device in which this die bonding resin is used. More particularly, it relates to these in which there is no need for electrical connection between the metal board or the metallization on the substrate.

##### [0002]

##### Prior Art

Conventional die bonding resins for semiconductor chips, and semiconductor devices in which these are used, will be described through reference to Figures 2, 3, and 4. An epoxy resin in which  $\text{SiO}_2$  is used as a filler has generally been used for these conventional die bonding resins. Because the filler 5 used here was not manufactured on the premise that insulation would be ensured between the metallization 3 and semiconductor chip 1, or the metal board and semiconductor chip 1, on the substrate 2, particularly in the case shown in Figure 4, where the die bonding is to the substrate 2

having a metallization conductor 4 with a film thickness of 7 to 40  $\mu\text{t}$ , because of the smaller and non-uniform diameter of the filler 5, a drawback was that there was not enough space [between the components] for insulation to be ensured. Consequently, this meant that either no conductor metallization was provided to the portion where the semiconductor chip 1 was to be die bonded, as shown in Figure 2, or an insulation layer 7 was provided over the conductor metallization 3 so as to ensure insulation, as shown in Figure 3.

[ 0003 ]

#### Problems Which the Invention is Intended to Solve

With this conventional semiconductor device, in the case of Figure 2, for example, the die bonding area could not be effectively utilized for conductor metallization, so there was a limit to how small the semiconductor device could be made. In the case of Figure 3, meanwhile, it was possible to utilize the die bonding area effectively, but because the conductor metallization had to be protected by an insulation layer, the substrate was comparatively expensive.

[0004]

#### Means Used to Solve the Above-Mentioned Problems

The present invention is a die bonding resin for a semiconductor chip, containing insulating particles of various sizes having a diameter of at least 10  $\mu\text{m}$ , wherein this die bonding resin contains at least one type of metal oxide, metal nitride, glass, or other such inorganic insulator with a [particle] size of 50 to 100  $\mu\text{m}$  in an amount of at least 5 wt% as insulating particles; and is a semiconductor device in which a semiconductor chip is mounted on a substrate using a die bonding resin containing insulating particles of various sizes having a diameter of at least 10  $\mu\text{m}$ , wherein this die bonding resin contains at least one type of metal oxide, metal nitride, glass, or other such inorganic insulator with a [particle] size of 50 to 100  $\mu\text{m}$  in an amount of at least 5 wt% as insulating particles.

[0005]

## Operation of the Invention

The present invention involves the use of a die bonding resin for a semiconductor chip, containing insulating particles of various sizes having a diameter of at least 10  $\mu\text{m}$ , wherein this die bonding resin contains at least one type of metal oxide, metal nitride, glass, or other such inorganic insulator with a [particle] size of 50 to 100  $\mu\text{m}$  in an amount of at least 5 wt% as insulating particles. This allows the resin layer required for insulation to be obtained, and affords a more compact device. The purpose of specifying the insulating particles in the present invention to be 50 to 100  $\mu$  in size is to ensure the resin layer required for insulation with respect to a metallization film thickness of 7 to 40  $\mu$ . The reason these particles must be contained in an amount of at least 5 wt% is that this is the amount necessary to obtain a uniform dispersion of the insulating particles within the die bonding resin.

[0006]

## Working Examples

Working examples of the present invention will be described through reference to the figures. Figure 1 is a working example of the structure of a semiconductor device pertaining to the present invention. The substrate 2 is usually made of a ceramic, but a printed board, a metal board, or the like may be used instead. One or both sides of the substrate 2 have undergone conductor metallization 3 with a metal having good conductivity, such as Ag-Pd or copper. The conductor metallization 3 is not necessary if the substrate 2 is a metal board.  $\text{SiO}_2$  is used as a metal oxide (insulating particles) with the die bonding resin 4, and in this example the mixing ratio of resin to  $\text{SiO}_2$  is 6:4. In this case,  $\text{SiO}_2$  controlled to [a size of] 50 to 70  $\mu$  has been uniformly dispersed in an amount of at least 10 wt%. The particle size distribution of the  $\text{SiO}_2$  used here is as shown in Figure 5, and when this material was contained and used in die bonding, it was possible to ensure a spacing of 75  $\mu$  between the substrate 2 and the semiconductor chip 1. The film thickness of the conductor metallization 3 will vary with the material, but is 40  $\mu$  at most, so the spacing between the conductor metallization 3 and the semiconductor chip 1 is about 35  $\mu$ , meaning that an insulation layer composed of die bonding resin and at least 35  $\mu$  thick is obtained.

[0007] If this die bonding resin is an epoxy resin, the insulation resistance will be over  $10^8$  MΩcm, so in this example an insulation resistance of over  $35 \times 10^5$  MΩcm can be ensured. The main component of the die bonding resin 4 used in the present invention is an epoxy resin in this working example, but it may also be any other resin with good insulation properties, such as a polyimide or silicone. SiO<sub>2</sub> is used for the oxide that serves as the insulating particles (filler). The mixing ratio of the die bonding resin and the insulating particles (filler) is not limited to 6:4, and can be set as desired as long as it is in the range of 5 wt% or higher, at which the object of the present invention will be achieved.

[0008]

#### Effect of the Invention

As described above, by using the die bonding resin of the present invention in the die bonding of a semiconductor chip, sufficient insulation can be ensured with the die bonding resin alone, so there is no need for any special consideration about the conductor metallization where the semiconductor chip is to be mounted, and space can be utilized more effectively. At the same time, since there is no need for an insulation film over the conductor metallization where the semiconductor chip is to be mounted, substrate costs can be kept low. Another benefit is that the thickness of the die bonding resin layer between the semiconductor chip and the substrate can be controlled as desired.

#### Brief Description of the Drawings

Figure 1 is a diagram of a working example of the present invention;

Figure 2 is a diagram illustrating prior art;

Figure 3 is a diagram illustrating prior art;

Figure 4 is a diagram illustrating prior art; and

Figure 5 a graph of the SiO<sub>2</sub> particle size distribution in a working example of the present invention.

Key:

1 semiconductor chip

2 substrate



- 3 metallization conductor
- 4 die bonding resin
- 5 insulating particles (filler)
- 7 insulation layer

Figure 1

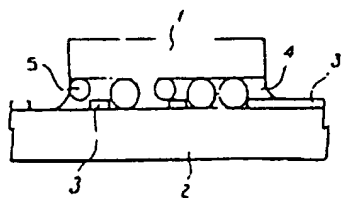


Figure 2

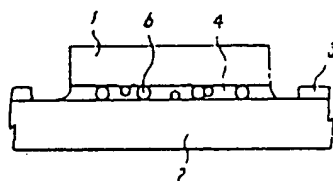


Figure 3

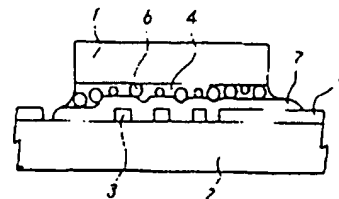


Figure 4

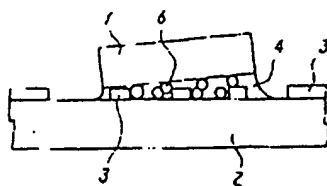
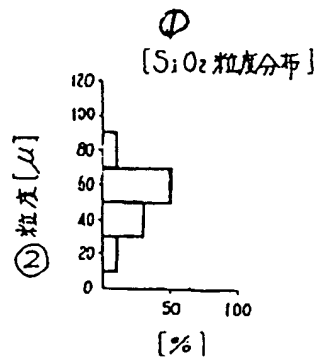


Figure 5



- ① SiO<sub>2</sub> particle size distribution
- ② Particle size (μ)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2605970号

(45) 発行日 平成9年(1997)4月30日

(24) 登録日 平成9年(1997)2月13日

(51) IntCl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

H 0 1 L 21/52

H 0 1 L 21/52

A

E

請求項の数4(全 3 頁)

(21) 出願番号	特願平5-173707	(73) 特許権者	000004237
(22) 出願日	平成5年(1993)6月21日		日本電気株式会社
(65) 公開番号	特開平7-14859	(72) 発明者	大西 修
(43) 公開日	平成7年(1995)1月17日		東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
前置審査		(74) 代理人	弁理士 煤孫 耕郎
		審査官	川真田 秀男

(54) 【発明の名称】 半導体チップ用ダイボンディング樹脂及びそれを用いた半導体装置。

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 10 $\mu$ m以上の径を有する種々のサイズの絶縁粒子を含有するダイボンディング樹脂であって、50～100 $\mu$ mサイズの金属酸化物、金属窒化物、ガラス等の無機絶縁物の1種あるいは2種以上を少なくとも5wt%絶縁粒子として含有したことを特徴とする半導体チップ用ダイボンディング樹脂。

【請求項2】 絶縁粒子がSiO<sub>2</sub>であることを特徴とする請求項1記載の半導体チップ用ダイボンディング樹脂。

【請求項3】 樹脂の主成分が、エポキシ樹脂、ポリイミド、シリコン樹脂のいずれかであることを特徴とする請求項1または2記載の半導体チップ用ダイボンディング樹脂。

【請求項4】 10 $\mu$ m以上の径を有する種々のサイズの

絶縁粒子を含有するダイボンディング樹脂であって、50～100 $\mu$ mサイズの金属酸化物、金属窒化物、ガラス等の無機絶縁物の1種あるいは2種以上を少なくとも5wt%絶縁粒子として含有した半導体チップ用ダイボンディング樹脂を用いて半導体チップを基板上に搭載したことを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体チップを配線基板あるいは金属板上にダイボンディングする半導体チップ用ダイボンディング樹脂及びそれを用いた半導体装置に関して、特に、基板上の配線や金属板との電気的な接続を必要としないものに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の半導体チップ用ダイボンディング

樹脂及びそれを用いた半導体装置について、図2、3及び4で説明する。この従来のダイボンディング樹脂には、一般に、 $\text{SiO}_2$ をフィラーとしたエポキシ樹脂が用いられていた。ここで用いられるフィラー5は、基板2上の配線3と半導体チップ1あるいは金属板と半導体チップ1の絶縁性を保証することを前提に製造されていないため、特に、図4の場合のような、膜厚が7~40 $\mu\text{m}$ の配線導体3を有する基板2にダイボンディングすると、フィラー5の径小およびフィラー5の径不均一のため、絶縁性を確保するための十分な間隔を得られないという欠点があった。このため図2のように、半導体チップ1をダイボンディングする部分に導体配線を設けないようにするか、または図3のように、導体配線3上に絶縁層7を設けることにより絶縁性を確保する対策が採られていた。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】この従来の半導体装置では、例えば図2の場合、ダイボンディングエリアを導体配線用に有効活用できないため、半導体装置の小型化に制約があった。また、図3の場合では、ダイボンディングエリアが有効に活用できるものの、導体配線を絶縁層により保護しなくてはならないため、基板が比較的高価なものとなっていた。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、10 $\mu\text{m}$ 以上の径を有する種々のサイズの絶縁粒子を含有するダイボンディング樹脂であって、50~100 $\mu\text{m}$ サイズの金属酸化物、金属窒化物、ガラス等の無機絶縁物の1種あるいは2種以上を少なくとも5wt%絶縁粒子として含有した半導体チップ用ダイボンディング樹脂であり、また10 $\mu\text{m}$ 以上の径を有する種々のサイズの絶縁粒子を含有するダイボンディング樹脂であって、50~100 $\mu\text{m}$ サイズの金属酸化物、金属窒化物、ガラス等の無機絶縁物の1種あるいは2種以上を少なくとも5wt%絶縁粒子として含有した半導体チップ用ダイボンディング樹脂を用いて半導体チップを基板上に搭載した半導体装置である。

#### 【0005】

【作用】本発明においては、10 $\mu\text{m}$ 以上の径を有する種々のサイズの絶縁粒子を含有するダイボンディング樹脂であって50~100 $\mu\text{m}$ サイズの金属酸化物、金属窒化物、ガラス等の無機絶縁物の1種あるいは2種以上を少なくとも5wt%絶縁粒子として含有しているダイボンディング樹脂を用いることにより、絶縁に必要な樹脂層を得ることができるものであり、小型化を実現することができるものである。本発明で絶縁粒子を50~100 $\mu\text{m}$ としたのは、配線膜厚の7~40 $\mu\text{m}$ に対し絶縁に必要な樹脂層を確保するためであり、また、それを少なくとも5wt%としたのは、絶縁粒子をダイボンディング樹脂内に均一分散混合するための必要量のためである。

#### 【0006】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を用いて説明する。図1は、本発明による半導体装置の構造の一実施例である。基板2には、主にセラミックが用いられるが、プリント基板や金属板などを用いても良い。基板2の一平面あるいは両面には、 $\text{Ag-Pd}$ や $\text{Cu}$ などの導電性が良好な金属による導体配線3が施されている。また、基板2が金属板の場合は、導体配線3を施さないものもある。ダイボンディング樹脂4には絶縁粒子である金属酸化物として $\text{SiO}_2$ を用い、この例では、樹脂対 $\text{SiO}_2$ が6:4の混合比のものである。この場合、50~70 $\mu\text{m}$ にコントロールされた $\text{SiO}_2$ 5が少なくとも10wt%以上均一分散混合されていることになる。ここで使用している $\text{SiO}_2$ の粒度分布は図5の通りで、これを含み、ダイボンディングに使用した場合、基板2と半導体チップ1との間隔は75 $\mu\text{m}$ 確保できた。導体配線3の膜厚は、材質によって異なるが、最大40 $\mu\text{m}$ であるから導体配線3と半導体チップ1との間隔は35 $\mu\text{m}$ 程度であり、少なくとも35 $\mu\text{m}$ のダイボンディング樹脂による絶縁層が得られる。

【0007】このダイボンディング樹脂がエポキシ樹脂の場合、絶縁抵抗値が、10<sup>8</sup> M $\Omega\text{cm}$ 以上なので、この例の場合35 $\times$ 10<sup>5</sup> M $\Omega$ 以上の絶縁抵抗値が確保できる。本発明で用いるダイボンディング樹脂4の主成分は、この実施例ではエポキシ樹脂であるが、ポリイミドやシリコンなどの、絶縁性の良好な樹脂であればいずれでもよい。また、絶縁粒子（フィラー）としての酸化物には $\text{SiO}_2$ を用いる。ダイボンディング樹脂と絶縁粒子（フィラー）との混合比についても、6:4に限らず、この目的が達成される5wt%以上の範囲であれば任意に設定できる。

#### 【0008】

【発明の効果】以上説明したように本発明のダイボンディング樹脂を、半導体チップのダイボンディングに用いることにより、ダイボンディング樹脂単独で十分な絶縁性を確保できるため、半導体チップ搭載部の導体配線に特別な配慮が不要となり、スペースの有効活用ができる。同時に、半導体チップ搭載部の導体配線上の絶縁層も不要となるため、基板コストを抑えることが可能となる。また、半導体チップと基板間の、ダイボンディング樹脂層の厚さを任意にコントロールできるという効果を奏するものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一実施例を示す図。

【図2】従来の技術を示す図。

【図3】従来の技術を示す図。

【図4】従来の技術を示す図。

【図5】本発明による一実施例の $\text{SiO}_2$ 粒度分布を示す図。

#### 【符号の説明】